(19)【発行国】日本国特許庁（ＪＰ）

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12)【公報種別】公開特許公報（Ａ）

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11)【公開番号】特開平１１－１８９９２６

(11) [Publication Number of Unexamined Application] Japan Unexamined Patent Publication Hei 11 - 189926

(43)【公開日】平成１１年（１９９９）７月１３日

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1999 (1999) July 1 3 days

(54)【発明の名称】非晶質無機繊維

(54) [Title of Invention] AMORPHOUS INORGANIC FIBER

(51)【国際特許分類第６版】

(51) [International Patent Classification 6th Edition]

D01F 9/08

D01F 9/08

// C04B 14/38

// C04B 14/38

【ＦＩ】

[FI]

D01F 9/08 Z

D01F 9/08 Z

C04B 14/38 C

C04B 14/38 C

【審査請求】未請求

[Request for Examination] Examination not requested

【請求項の数】７

[Number of Claims] 7

【出願形態】ＯＬ

[Form of Application] OL

【全頁数】８

[Number of Pages in Document] 8

(21)【出願番号】特願平９－３５３２７０

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 9 - 353270

(22)【出願日】平成９年（１９９７）１２月２２日

(22) [Application Date] 1997 (1997) December 22 day

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】０００００２０６

[Applicant Code] 000000206

【氏名又は名称】宇部興産株式会社

[Name] UBE INDUSTRIES LTD. (DB 69-056-0008)

【住所又は居所】山口県宇部市西本町１丁目１２番３２号

[Address] Yamaguchi Prefecture Ube City Nishihommachi 1-12-32

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】５９１１１２６２５

[Applicant Code] 591112625

【氏名又は名称】井上　明久

[Name] INOUE AKIHISA

【住所又は居所】宮城県仙台市青葉区川内元支倉３５番

[Address] Miyagi Prefecture Sendai City Aoba-ku Kawauchi Mot

地　川内住宅１１－８０６

ohasekura 3 5　Kawauchi Residence 11 - 806

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】井上　明久

[Name] Inoue　Akihisa

【住所又は居所】宮城県仙台市青葉区川内元支倉３５番地　川内住宅１１－８０６

[Address] Miyagi Prefecture Sendai City Aoba-ku Kawauchi Motohasekura 3 5　Kawauchi Residence 11 - 806

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】和久　芳春

[Name] Kazuhisa　Yoshiharu

【住所又は居所】山口県宇部市大字小串１９７８番地の５　宇部興産株式会社宇部研究所内

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Ube City Oaza Okushi 197 8-5　Ube Industries Ltd. (DB 69-056-0008) Ube Research Laboratory

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】中川　成人

[Name] Nakagawa　adult

【住所又は居所】山口県宇部市大字小串１９７８番地の５　宇部興産株式会社宇部研究所内

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Ube City Oaza Okushi 197 8-5　Ube Industries Ltd. (DB 69-056-0008) Ube Research Laboratory

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】大坪　英樹

[Name] Otsubo　Hideki

【住所又は居所】山口県宇部市大字小串１９７８番地の５　宇部興産株式会社宇部研究所内

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Ube City Oaza Okushi 197 8-5　Ube Industries Ltd. (DB 69-056-0008) Ube Research Laboratory

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】若本　卓視

[Name] Wakamoto　table apparent

【住所又は居所】山口県宇部市大字小串１９７８番地の５　宇部興産株式会社宇部研究所内

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Ube City Oaza Okushi 197 8-5　Ube Industries Ltd. (DB 69-056-0008) Ube Research Laboratory

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】清水　和敏

[Name] Clean water　Kazutoshi

【住所又は居所】山口県宇部市大字小串１９７８番地の５　宇部興産株式会社宇部研究所内

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Ube City Oaza Okushi 197 8-5　Ube Industries Ltd. (DB 69-056-0008) Ube Research Laboratory

(74)【代理人】

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

【弁理士】

[Patent Attorney]

(57)【要約】

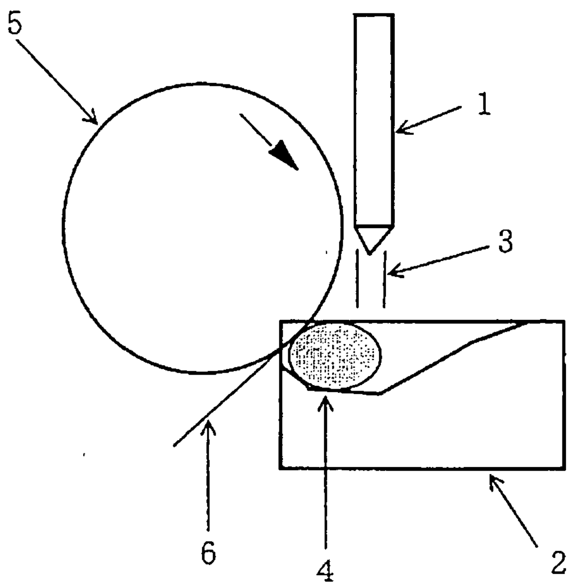
(57) [Abstract]

【課題】 室温から高温までの引張強度が大きく、粘性流動加工性を有し、断熱材、フィルタ材またはプラスチック、金属、セラミックス、コンクリート等の強化材等その他広範な用途に好適に使用することができる非晶質無機繊維を提供する。

[Problem] Tensile strength to high temperature is large from r oom temperature, possesses viscous flowdynamic fabricability, offers in addition amorphous inorganic fiber which such as insulation can beused for ideal in broad application, filter or plastic, metal, ceramic and concrete or other reinforcement.

【解決手段】 A（AはＡｌまたはＣｒ）、Oおよび少なくとも一種の希土類金属元素から構成され、８５０～１１００℃の温度範囲で粘性流動加工性を有することを特徴とする。

[Means of Solution] A (As for A Al or Cr), it is constituted fro m rare earth metal element of O and theat least one kind, it designates that it possesses viscous flow dynamic fabricability withthe temperature range of 850 to 110 0 °C as feature.



【特許請求の範囲】

[Claim(s)]

【請求項１】 A（AはＡｌ，Ｃｒ，Ｔｉ，Ｚｒ，Ｈｆ，Ｍｎ，Ｆｅ，Ｎｉ，Ｇａ及びＧｅからなる群から選択される少なくとも一種の元素）、Oおよび少なくとも一種の希土類金属元素から構成され、８５０～１１００℃の温度範囲で粘性流動加工性を有することを特徴とする非晶質無機繊維。

[Claim 1] Amorphous inorganic fiber which designates that A (As for A is selected from group which consists of theAl, Cr ,Ti, Zr,Hf, Mn, Fe, Ni, Ga and Ge element of at least one kind which), it is constituted fromthe rare earth metal element of O and at least one kind, possesses viscous flow dynamicfabricability with temperature range of 850 to 110 0 °C as feature.

【請求項２】 AがＡｌ及び／又はＣｒである請求項１記載の非晶質無機繊維。

[Claim 2] Amorphous inorganic fiber which is stated in Claim 1 where A is Al and/or Cr.

【請求項３】 非晶質無機繊維が、さらにＭｇ，Ｃａ，Ｂａ及びＳｉからなる群から選択される少なくとも一種の元素を含有する請求項１記載の非晶質無機繊維。

[Claim 3] Amorphous inorganic fiber, furthermore amorphous inorganic fiber which is stated in Claim 1 whichcontains element of at least one kind which is selected from group whichconsists of Mg, Ca ,Ba and Si.

【請求項４】 非晶質無機繊維が、さらにＴｉ，Ｚｒ，Ｈｆ，Ｍｎ，Ｆｅ，Ｎｉ，Ｇａ，Ｇｅ，Ｍｇ，Ｃａ，Ｂ

[Claim 4] Amorphous inorganic fiber, furthermore amorphous inorganic fiber which is stated in Claim 2 whichcontains

ａ及びＳｉからなる群から選択される少なくとも一種の元素を含有する請求項２記載の非晶質無機繊維。

【請求項５】　非晶質無機繊維が、構成元素の溶融液を回転ロールに接触させて冷却し、細線状に凝固させて製造されたものである請求項１～４のいずれか１項に記載の非晶質無機繊維。

【請求項６】　希土類金属元素がＧｄ，Ｌａ，Ｓｍ，Ｙ，Ｃｅ，Ｐｒ，Ｎｄ，Ｅｕ，Ｄｙ，Ｙｂ，Ｅｒ，Ｔｂ，Ｈｏ，Ｔｍ及びＬｕからなる群から選択される少なくとも一種の元素であることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の非晶質無機繊維。

【請求項７】　希土類金属元素が、Ｇｄ，Ｌａ及びＳｍからなる群から選択される少なくとも一種の元素であることを特徴とする請求項６に記載の非晶質無機繊維。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、断熱材、フィルタ材またはプラスチック、金属、金属間化合物、セラミックス、コンクリート等の強化材等その他広範な用途に使用される非晶質無機繊維に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】ガラス繊維は、住宅用等の断熱材、プラスチックおよびコンクリート用の強化材等広範な用途に使用されている。これは、ガラス繊維が、非晶質構造であることなどにより高強度を有することや低価格であることなどによっている。しかしながらガラス繊維は、高温での強度低下が著しいために、高温構造部材としての使用に耐えるものではなく、またＳｉO_2を主成分とし、一般的にはアルカリ金属酸化物および／またはアルカリ土類金属酸化物を含有するために、例えば強化材としては、成形温度が低く、その温度において上記物質と化学反応を起こさない基材のみを対象にせざるを得ない。

【０００３】一方、金属の弾性率、高温強度等の改善のためには、ウィスカーや短繊維、連続繊維等で金属を強化する方法が有効とされ、これらの繊維で強化した金属基複合材料の製造研究が行われている。中でも強化用繊維として連続繊維を用いた場合が、弾性率、強度等の改

element of at least one kind which is selected from group whichconsists of Ti,Zr,Hf, Mn , Fe , Ni , Ga ,Ge, Mg , Ca ,Ba and Si.

[Claim 5] Amorphous inorganic fiber which is stated in any on e claim of Claims 1 through 4 which is somethingwhere amorphous inorganic fiber, contacting roll, cools molten liquid of constituent element,the clotting does in fine line and is produced.

[Claim 6] Amorphous inorganic fiber which is stated in any on e claim of Claims 1 through 5 which designatesthat it is a element of at least one kind which is selected from group wherethe rare earth metal element consists of Gd,La,Sm,Y,Ce,Pr, Nd,Eu,Dy,Yb,Er,Tb,Ho, Tm and Lu as feature.

[Claim 7] Rare earth metal element, amorphous inorganic fiber which is stated in Claim 6 which designatesthat it is a element of at least one kind which is selected from group whichconsists of Gd,La and Sm as feature.

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention] This invention, is in additio n something such as insulation regarding amorphous inorganic fiberwhich is used for broad application, filter or plastic , metal , intermetallic compound , ceramic and concrete or other reinforcement.

[0002]

[Prior Art] Glass fiber, or other insulation for house, is used for broad application such as plasticand reinforcement for concrete. As for this, glass fiber, has depended on possessing high strength by etcbeing a amorphous structure and etc being a low cost. But as for glass fiber, Because strength decrease with high temperature is considerable, as high temperature structural component it isnot something which it withstands use, in addition SiO2 isdesignated as main component, generally because alkali metal oxide and/or alkaline earth metal oxide is contained, the molding temperature is low as for example reinforcement, must designate only above-mentionedsubstance and substrate which does not cause chemical reaction as object in thetemperature.

[0003] On one hand, for modulus and high temperature strengt h or other improvement of metal,strengthens metal with such as whisker and short fiber and continuous fiber methodwhich makes effective, production research of metal basic composite materialwhich is strengthened with these fiber is done. As

善が著しいことから、現在、Al_2O_3系、SiC系等の連続繊維を強化用繊維として用いた金属基複合材料の製造研究が最も活発になされている。

reinforcement fiber continuous fiber is used when, from fact that modulus and strength or other improvement are considerable, presently, Al2O3 system, most youhave done production research of metal basic composite material which usesthe SiC or other continuous fiber as reinforcement fiber most actively even among them.

【0004】しかしながら、これらの連続繊維はいかなる温度範囲においても十分な延性加工性を有するものではなく、連続繊維強化型の金属基複合材料を従来の金属材料やウィスカーや短繊維強化型の金属基複合材料と同様に二次成形することは不可能である。したがって、連続繊維強化型金属基複合材料の形状は現在のところ比較的単純なものに限られており、その広範な用途への適用のためには、最高使用温度においては十分な強度を持ちながらも、成形温度近傍においては延性加工性を有する連続繊維の開発が必要である。

[0004] But, these continuous fiber are not something which pos sesses sufficient ductility fabricability regardingwhatever temperature range, metal basic composite material of continuous fiber strengthening type inthe same way as metal basic composite material of conventional metallic material and whisker andshort fiber reinforcing type what secondary molding is done is impossible. Therefore, development of continuous fiber where shape of continuous fiberstrengthening type metal basic composite material is limited by simple ones atpresent, relatively for applying to broad application, regarding maximum use temperaturewith sufficient strength although, possesses ductility fabricability regarding molding temperature vicinity isnecessary.

【0005】米国特許第5，605，870号には、10poises以下の粘度を有する溶融液より製造されるセラミックファイバーが開示されている。この繊維は、それ自体公知のいわゆるmelt extraction 法により製造され、非晶質相及び／又は結晶相から構成されている。しかし、非晶質相のみから構成される繊維の組成と物性との関係については何ら記載はない。

[0005] In U. S. Patent No. 5,605,870 number, ceramic fiber whi ch is produced is disclosed from themolten liquid which possesses viscosity of 10 poise s or less. This fiber is produced by so-called melt extraction method of that itself public knowledge, isconstituted from amorphous phase and/or crystal phase. But, there is not what statement concerning relationship betweenthe composition and property of fiber where is formed from only the amorphous phase.

【0006】

[0006]

【発明が解決しようとする課題】上記のような現状を鑑みて、本発明者らは、高強度を有し、高温での性能低下がほとんどなく、延性加工性を有する繊維を得るべく鋭意研究を重ね、本発明に記す新規な非晶質無機繊維を見出した。すなわち、A（AはAl，Cr，Ti，Zr，Hf，Mn，Fe，Ni，Ga及びGeからなる群から選択される少なくとも一種の元素）、Oおよび少なくとも一種の希土類金属元素から構成される溶融液を回転ロールに接触させて冷却し、細線状に凝固させて製造される非晶質無機繊維が、強化用繊維として十分な強度を持ち、その強度が高温（800℃）でも低下することがないにも関わらず、850～1100℃の温度範囲で粘性流動加工性を有するという従来の繊維にはない特性を持つことが見出された。

[Problems to be Solved by the Invention] As description above considering present state, in order that these inventorshas high strength, is not performance decrease with high temperature for most part,obtains fiber which possesses ductility fabricability, diligent research was repeated,the novel amorphous inorganic fiber which is inscribed to this invention was discovered. namely, A (As for A is selected from group which consists of theAl , Cr ,Ti,Zr,Hf, Mn , Fe , Ni , Ga and Ge element of at least one kind which), Contacting roll, it cools molten liquid which is formed from therare earth metal element of O and at least one kind, solidification doing in fine line, amorphous inorganic fiber which is produced, strengthbeing high temperature (800 °C) with sufficient strength as reinforcement fiber, it was discovered in theconventional fiber that is not decreasing of has viscous flow dynamic fabricability with thetemperature range of 850 to 110 0 °C in spite, that it has characteristic which is not.

【0007】本発明の目的は、室温から高温までの引張強度が大きく、粘性流動加工性を有し、断熱材、フィルタ材またはプラスチック、金属、金属間化合物、セラミ

[0007] As for object of this invention, tensile strength to high t emperature is large fromthe room temperature, possesses viscous flow dynamic fabricability, it is in addition suchas

ックス、コンクリート等の強化材等その他広範な用途に好適に使用することができる非晶質無機繊維を提供することにある。

insulation to offer amorphous inorganic fiber which can be used for ideal in broad application, filter or plastic, metal, intermetallic compound, ceramic and concrete or other reinforcement.

【０００８】

[0008]

【課題を解決するための手段】以下、本発明について詳細に説明する。本発明は、Ａ（ＡはＡｌ，Ｃｒ，Ｔｉ，Ｚｒ，Ｈｆ，Ｍｎ，Ｆｅ，Ｎｉ，Ｇａ及びＧｅからなる群から選択される少なくとも一種の元素）、Ｏおよび少なくとも一種の希土類金属元素から構成され、８５０～１１００℃の温度範囲で粘性流動加工性を有することを特徴とする非晶質無機繊維に関する。

[Means to Solve the Problems] You explain in detail below, concerning this invention. this invention, A (As for A is selected from group which consists of theAl, Cr ,Ti,Zr,Hf, Mn, Fe, Ni, Ga and Ge element of at least one kind which), is formed from rare earth metal element of O and theat least one kind, regards amorphous inorganic fiber which designates that it possesses viscous flowdynamic fabricability with temperature range of 850 to 110 0 °C as feature.

【０００９】この非晶質無機繊維は、構成元素の溶融液を急冷し細線状に凝固させて製造されるものである。ここで、「粘性流動加工性」とは過冷却液体領域における粘性流動による塑性変形を利用した成形加工性を意味する。また、「非晶質」とはＸ線回折によりブロードなハローパターンを示す材料の原子構造を意味する。

[0009] It is something where molten liquid of constituent element quench it does thisamorphous inorganic fiber and, clotting does in fine line and is produced. Here, " viscous flow dynamic fabricability " with molding property which utilizes plastic deformation due to viscous flowmotion in supercooled liquid region is meant. In addition, atom construction of material which shows broad halo pattern " amorphous " with withthe X-ray diffraction is meant.

【００１０】

[0010]

【発明の実施の形態】Ａとしては、Ａｌ，Ｃｒ，Ｔｉ，Ｚｒ，Ｈｆ，Ｍｎ，Ｆｅ，Ｎｉ，Ｇａ及びＧｅからなる群から選択される少なくとも一種の元素が挙げられ、特に、Ａｌ，Ｃｒは得られる非晶質繊維の高温強度が高くなるので好ましい。また、Ａが二種以上の元素である場合、あるいは、前記元素以外に、さらにＭｇ，Ｃａ，Ｂａ及びＳｉからなる群から選択される少なくとも一種の元素を含有する場合には、得られる繊維が非晶質化し易くなる。

[Embodiment of Invention] As A, be able to list element of at least one kind which is selectedfrom group which consists of Al, Cr ,Ti,Zr,Hf, Mn, Fe, Ni, Ga and Ge, becauseespecially, as for Al, Cr high temperature strength of amorphous fiber which is acquiredbecomes high, it is desirable. In addition, when A is element of 2 kinds or more, or, when otherthan aforementioned element, furthermore element of at least one kindwhich is selected from group which consists of Mg, Ca ,Ba and theSi is contained, fiber which is acquired amorphous transformation islikely to do.

【００１１】希土類金属元素としては、Ｇｄ，Ｌａ，Ｓｍ，Ｙ，Ｃｅ，Ｐｒ，Ｎｄ，Ｅｕ，Ｄｙ，Ｙｂ，Ｅｒ，Ｔｂ，Ｈｏ，Ｔｍ及びＬｕからなる群から選択される少なくとも一種の元素が挙げられ、特に、Ｇｄ，Ｌａ，Ｓｍは得られる非晶質無機繊維の強度が高くなるので好ましい。

[0011] As rare earth metal element, be able to list element of at least one kind which is selectedfrom group which consists of Gd, La,Sm,Y,Ce,Pr,Nd,Eu,Dy,Yb,Er,Tb,Ho, Tm and Lu, becauseespecially, as for Gd,La,Sm strength of amorphous inorganic fiber which is acquiredbecomes high, it is desirable.

【００１２】本発明の非晶質無機繊維におけるＡの割合は、Ａｌ，Ｃｒ，Ｆｅ，Ｇａの場合はA_2O_3換算で、Ｔｉ，Ｚｒ，Ｈｆ，Ｇｅの場合はAO_2換算で、Ｍｎ，Ｎｉの場合はＡＯ換算で、１０～９０モル％の範囲にあることが好ましい。また、本発明の非晶質無機繊維の形状は、特に限定されないが、円形または円形に近い断面を有することが好ましい。本発明の非晶質無機繊維は連続繊維としても、短繊維としても使用できる。

[0012] As for ratio of A in amorphous inorganic fiber of this invention, in case of the Al, Cr, Fe, Ga with A_2O_3 conversion, in case of Ti,Zr,Hf,Ge with AO_2conversion, in case of Mn, Ni with AO conversion, it isdesirable to be range of 10 to 90 mole%. In addition, shape of amorphous inorganic fiber of this invention is not limitedespecially. It is desirable to possess cross section which is close to round orthe round. As continuous fiber also as short fiber you can use amorphous inorganic fiber of this invention.

【００１３】非晶質無機繊維の横断面の寸法は、断面形状にもより一概ではないが、３～５０μｍ、好ましくは、５～３０μｍの直径のものが好ましい。非晶質無機繊維の室温、好ましくはさらに８００℃における引張強度は、２．０GPa 以上、好ましくは２．５GPa 以上であることが望ましい。本発明の非晶質無機繊維は、８５０～１１００℃の温度範囲内で粘性流動加工性を有することを特徴とし、本発明の非晶質無機繊維で強化した材料あるいは成形体をこの粘性流動加工性を利用して二次成形加工した後も本発明の非晶質無機繊維はその強度（室温～８００℃）を実質的に失わないことが可能である。従って、本発明の非晶質無機繊維は二次成形加工性を有する強化用無機繊維として、有用である。

[0013] Dimension of cross-section of amorphous inorganic fibe r is not more one approximation evenin cross section shape. Those of diameter of 3 to 50 m, preferably and 5 to 30 maredesirable. room temperature of amorphous inorganic fiber, preferably furthermore as for tensile strength in the800 °C, it is desirable to be a 2.0 GPa or greater and a preferably 2. 5 GPa or greater. After secondary molding processing material or molded article where amorphous inorganic fiber ofthe this invention designates that it possesses viscous flow dynamic fabricability insidethe temperature range of 850 to 110 0 °C as feature, strengthens with amorphous inorganic fiber of the this invention making use of this viscous flow dynamic fabricability, as for amorphous inorganic fiber of thethis invention it is possible not to lose strength (room temperature to 800 °C) substantially. Therefore, as for amorphous inorganic fiber of this invention it is useful as reinforcement inorganic fiberwhich possesses secondary molding fabricability.

【００１４】本発明の非晶質無機繊維は、Ａ（ＡはＡｌ，Ｃｒ，Ｔｉ，Ｚｒ，Ｈｆ，Ｍｎ，Ｆｅ，Ｎｉ，Ｇａ及びＧｅからなる群から選択される少なくとも一種の元素）、Ｏおよび少なくとも一種の希土類金属元素から構成される溶融液を、例えば、回転ロールに接触させるなどの方法で急冷し、細線状に凝固させることにより製造することができる。

[0014] A (As for A is selected from group which consists of the Al , Cr ,Ti,Zr,Hf, Mn , Fe , Ni , Ga and Ge element of at least one kind which), molten liquid which is formed from rare earth metal element of Oand at least one kind, quench it does amorphous inorganic fiber of this invention, with theor other method which contacts for example roll, it can produce by solidification doing inthe fine line.

【００１５】溶融前の原料としては、一般的にはＡの酸化物および希土類金属元素の酸化物が用いられるが、溶融した時に酸化物になるものであればよく、水酸化物、炭酸塩等を用いてもよい。また、原料の形態としては、粉体、成形体、焼結体、凝固体のいずれでも良く、また、これらの二つ以上が組み合わさったものでも良い。

[0015] As starting material before melting, generally it can use oxide of theA and oxide of rare earth metal element, but when melting, if itshould have been something which becomes oxide, making use of the hydroxide and carbonate etc it is good. In addition, it is good with whichever of powder , molded article , the sinter and coagulant as form of starting material, in addition, thesetwo or more unite and are good being something which is brought together.

【００１６】前記の原料の溶解方法は、少なくとも該原料の回転ロールに接触する部分をその融点以上の温度に加熱することが可能な方法であればいかなる方法でも良く、加熱源として、例えば、アーク、レーザー、電子ビーム、光、赤外線、高周波等を用いることができる。高周波を用いる場合は、該原料が室温近傍においてほとんど導電性を有さないために、導電性を有しかつ該原料の融点より高い融点を有する坩堝に該原料を収容する必要がある。例えば、Ｍｏ，Ｗ，Ｔａ，Ｉｒ，Ｎｂ等の坩堝が好適に用いられる。また、原料が粉体である場合も上記のような材質の坩堝や支持台を用いる必要があるが、この場合は上記坩堝に加えて、水などによって冷却を施したＣｕ製の坩堝や支持台等を使用することもできる。原料が粉体である場合以外でもこれらの坩堝や支持台等を好適に使用することができる。

[0016] If dissolution method of aforementioned starting materi al is method whose it ispossible to heat portion which at least contacts roll of thesaid starting material to temperature of melting point or higher, it is good any method, it can use the for example arc , laser , electron beam, light, infrared light and high frequency etc as the heat source. When high frequency is used, said starting material because for most part it doesnot possess electrical conductivity in room temperature vicinity, electrical conductivity it is necessary toaccommodate said starting material in crucible which possesses high melting point from themelting point of possessing and said starting material. It can use for ideal for example Mo,W,Ta,Ir,Nb or other crucible. In addition, when starting material is powder, as description above thecrucible of material and it is necessary to use support table, but in thiscase it can also use crucible and support table etc of Cu makewhich administers cooling in

【００１７】原料の溶解は、大気中、不活性ガス中、還元性ガス中、炭化水素ガス中、真空中などいかなる雰囲気中で行われても良いが、原料の融点以下の温度において酸化されやすい坩堝等を用いる場合は、アルゴンガスやヘリウムガスなどの不活性ガス雰囲気中または真空中などで溶解を行うことが好ましい。また、アークにより原料を溶解する場合は、アークが発生するに十分なアルゴンガス等が雰囲気中に含まれている必要がある。

【００１８】回転ロールの材質には特に制限はないが、熱伝導率が大きいものや高融点金属などがロールの寿命や得られる繊維の品質の安定性の点で好ましい。具体的には、Ｃｕ、Ｃｕ合金、Ｍｏ，Ｔａ，Ｗ，Ｉｒ等を好適に使用することができる。

【００１９】回転ロールと溶融液との接触は、例えば、溶融液中に回転ロールの先端を回転接触させるとか、あるいは回転ロール上に溶融液が落下させるなどのいずれの態様でもよい。しかし、溶融液中に回転ロールの先端を回転接触させ、回転ロールの形状としてその先端が溶融液と小さい面積で接触することが可能なものが、得られる繊維の断面形状を均一にするのに都合が良く、例えば図１に示すように、先端にＶ字型の突起を有する回転ロールを好適に使用することができる。

【００２０】このような回転ロールを溶融液に接触させる際の回転ロールの周速度は１０ｍ／sec 以下であることが望ましい。周速度が１０ｍ／sec より速い場合は、断面積が一定の繊維を得ることが難しくなる場合があるためである。

【００２１】本発明の非晶質繊維を製造する装置としては、例えば図２に示すような機構を有するものを使用することができる。Ｗ電極（１）と水冷を施されたＣｕ製坩堝（２）の間に発生させたアーク（３）により溶解されたＡ（ＡはＡｌまたはＣｒ）、Ｏおよび希土類金属元素から構成される溶融液（４）をＣｕ製坩堝を横方向に移動させることにより矢印の方向に回転するロール（５）に接触させ細線状に凝固させることで非晶質無機繊維（６）を得るものである。

【００２２】そのほか、非晶質金属を製造する方法として公知の製法、製造装置を使用することもできる。要するに、本発明の特性を持つ非晶質無機繊維が得られる条件で製造できればよい。

【００２３】

addition to above-mentioned crucible,with water etc. When starting material is powder, these crucible and support table etc can be usedfor ideal at in addition to.

[0017] Melting starting material is good being done, in atmosp here, in inert gas, inthe reductive gas, in hydrocarbon gas and in vacuum middle class whatever atmosphere,but when crucible etc which oxidation is easy to be done is used inthe temperature of melting point or lower of starting material, it is desirable to melt at in orvacuum middle class argon gas and helium gas or other inert gas atmosphere. In addition, when starting material is melted with arc , arc occurshas necessity for sufficient argon gas etc to be included in atmosphere.

[0018] There is not especially restriction in material of roll. T hing and high melting point metal etc where thermal conductivity is large are desirable inthe lifetime of roll and point of stability of quality of thefiber which is acquired. Concretely, Cu , Cu alloy and Mo,Ta,W,Ir etc can be used forideal.

[0019] Contact with roll and molten liquid, end of roll it turnsco ntacts in for example molten liquid when, or is good or other any embodiment where themolten liquid falls on roll. But, turning contacting in molten liquid as end molten liquid thosewhose it is possible with small surface area to contact, areconvenient in order to designate cross section shape of fiber which isacquired as uniform, with end of roll as geometry of the roll, shown in for example Figure 1, you can use roll which possesses theprotrusion of V-shape in end for ideal. .

[0020] This kind of roll case where it contacts molten liquid as f or theperimeter velocity of roll it is desirable to be below 10 m/sec . When perimeter velocity is faster than 10 m/sec , is because there are timeswhen it becomes difficult for cross-sectional area to obtain fixed fiber.

[0021] Those which possess kind of mechanism which is shown in for example Figure 2 asthe equipment which produces amorphous fiber of this invention, can be used. Contacting roll (5) which turns to direction of arrow Awhich is melted by arc (3) which occurs between Cu make crucible (2)which is administered W electrode (1) and water cooling (As for A Al or Cr), molten liquid (4) which isformed from O and rare earth metal element by moving Cu make crucible tothe transverse direction it is something which obtains amorphous inorganic fiber (6) by fact that theclotting it does in fine line.

[0022] In addition, production method of public knowledge, it can also use production equipment as themethod which produces amorphous metal. In a word, if it could produce with condition where amorphous inorganic fiber whichhas characteristic of this invention is acquired.

[0023]

【実施例】以下、実施例及び比較例を示して本発明についてさらに具体的に説明する。

[Working Example(s)] Below, showing Working Example and Comparative Example, furthermore you explain concretelyconcerning this invention.

実施例１

Working Example 1

原料にはα－Al_2O_3粉末とY_2O_3粉末を用いた。α－Al_2O_3粉末とY_2O_3粉末をモル比で前者を８２、後者を１８の割合でエタノールを用いた湿式ボールミルによって混合し、得られたスラリーからロータリーエバポレータを用いてエタノールを除去した。

- Al2O3 powder and Y2 O3 powder were used to starting ma terial . - Al2O3 powder and Y2 O3 powder former 82 and the latter were mixedwith mole ratio with wet ball mill which uses ethanol at ratio of the18, ethanol was removed making use of rotary evaporator fromthe slurry which is acquired.

【００２４】得られた混合粉末をステンレス製のダイスを用いて一軸プレスにより直径１０mm、高さ１０mmの円柱状に成形し、次いでこの円柱状成形体をアークにより溶解しボタン状の凝固体を得た。このボタン状凝固体を図２に示す水冷を施したＣｕ製坩堝（２）に収容し、その後、図２の機構が収容される系内を－０．０４MPa のアルゴンガス雰囲気にし、Ｗ電極とＣｕ製坩堝の間にアークを発生させた。アークによってボタン状凝固体を溶解し、この溶解状態を維持したまま、Ｃｕ製坩堝を移動させて、２m／sec の周速度で回転する先端に３０°のＶ字型突起を有する直径７０mmのＣｕ製ロールに接触させ、平均直径１５μmの連続繊維を得た。

[0024] Mixed powder which it acquires making use of die of stai nless steel itformed in cylinder of diameter 10 mm and height 10 mmwith single screw press , next itmelted this cylinder molded article with arc and acquired coagulant of button. It accommodated in Cu make crucible (2) which administers water coolingwhich shows this button coagulant in Figure 2 after that, itdesignated inside of system where mechanism of Figure 2 is accommodated asthe argon gas atmosphere of - 0.04 MPa , generated arc between W electrode and theCu make crucible. It melted button coagulant with arc, while this dissolved state is maintained,moving Cu make crucible, contacting Cu make roll of thediameter 70 mm which possesses V-shape protuberance of 30 ° in end which turnswith perimeter velocity of 2 m/sec , it acquired continuous fiber of average diameter 15 m.

【００２５】得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。

[0025] As for structure of fiber which it acquires, it understood t hat itis a amorphous due to fact that broad halo pattern is shown by X-ray diffraction whichuses CuK -line. In addition, tensile test of this fiber, in case of room temperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1.

【００２６】１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１５０％の伸びを示した。つまり、この繊維が繊維強化型金属基複合材料の実質的な最高使用温度（Ｔｉ基の場合で６００℃以上）以上の温度で室温と同等の十分な強度を持ちながらも、その温度以上の多くの金属材料が成形可能な温度では粘性流動加工性を有することが示された。

[0026] With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extensi on of the150 % was shown under low stess. In other words, with sufficient strength where this fiber is equal to room temperaturewith temperature above effective maximum use temperature (With when it is a Ti basis 600 °C or higher) of fiber reinforced type metal basic composite material although, the many metallic material of temperature or higher were shown with moldable temperature possessing theviscous flow dynamic fabricability.

【００２７】実施例２

[0027] Working Example 2

原料粉末にα－Al_2O_3粉末とGd_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で７８：２２とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造

In starting powder proportion other than making 78:22 with m ole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder

は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

【００２８】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で２２０％の伸びを示した。

【００２９】実施例３

原料粉末にα－Al_2O_3粉末とLa_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で７７．５：２２．５とし、また回転ロールの周速度を１ｍ／sec にした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

【００３０】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、９００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。９００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で２３０％の伸びを示した。

【００３１】実施例４

原料粉末にα－Al_2O_3粉末とPr_6O_{11}粉末を用い、その混合比をモル比で７８．８：２１．２とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

【００３２】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、９００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。９００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１６０％の伸びを示した。

and Gd2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

[0028] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the220 % was shown under low stess.

[0029] Working Example 3

In starting powder proportion was designated as 77.5:22.5 with mole ratiomaking use of - Al2O3 powder and La2 O3 powder, in addition other thandesignating perimeter velocity of roll as 1 m/sec , continuous fiber wasacquired with method which is similar to Working Example 1. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

[0030] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 900 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 900 °C, as for this fiber extension of the230 % was shown under low stess.

[0031] Working Example 4

In starting powder proportion other than making 78.8:21.2 wit h mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder and Pr6 O11 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

[0032] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 900 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 900 °C, as for this fiber extension of the160 % was shown under low stess.

【００３３】実施例５

原料粉末にα－Ａｌ$_2$Ｏ$_3$粉末とＮｄ$_2$Ｏ$_3$粉末を用い、その混合比をモル比で８０．３：１９．７とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

[0033] Working Example 5

In starting powder proportion other than making 80. 3 : 1 9.7 with mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder and Nd2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００３４】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１７０％の伸びを示した。

[0034] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the170 % was shown under low stess.

【００３５】実施例６

原料粉末にα－Ａｌ$_2$Ｏ$_3$粉末とＳｍ$_2$Ｏ$_3$粉末を用い、その混合比をモル比で６９：３１とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

[0035] Working Example 6

In starting powder proportion other than making 69: 31 with m ole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder and Sm2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００３６】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で２２０％の伸びを示した。

[0036] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the220 % was shown under low stess.

【００３７】実施例７

原料粉末にα－Ａｌ$_2$Ｏ$_3$粉末とＥｕ$_2$Ｏ$_3$粉末を用い、その混合比をモル比で７１．７：２８．３とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

[0037] Working Example 7

In starting powder proportion other than making 71.7:28.3 wit h mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder and Eu2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００３８】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、９００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８

[0038] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 900 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean

００℃での引張強度の平均値を表１に示す。９００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１７０％の伸びを示した。

value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 900 °C, as for this fiber extension of the170 % was shown under low stess.

【００３９】実施例８

[0039] Working Example 8

原料粉末にα－Al_2O_3粉末とDy_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で７８．９：２１．１とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion other than making 78.9:21.1 wit h mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder and Dy2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００４０】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１６０％の伸びを示した。

[0040] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the160 % was shown under low stess.

【００４１】実施例９

[0041] Working Example 9

原料粉末にα－Al_2O_3粉末とYb_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で８３．７：１６．３とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion other than making 83.7:16.3 wit h mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder and Yb2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００４２】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１８０％の伸びを示した。

[0042] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the180 % was shown under low stess.

【００４３】実施例１０

[0043] Working Example 10

原料粉末にα－Al_2O_3粉末とEr_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で８１．１：１８．９とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion other than making 81.1:18.9 wit h mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder and Er2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００４４】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１７０％の伸びを示した。

[0044] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the170 % was shown under low stess.

【００４５】実施例１１

[0045] Working Example 11

原料粉末にCr_2O_3粉末とGd_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で８０：２０とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion other than making 80:20 with m ole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of Cr2O3 powder and Gd2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００４６】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で２００％の伸びを示した。

[0046] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the200 % was shown under low stess.

【００４７】実施例１２

[0047] Working Example 12

原料粉末にCr_2O_3粉末とEr_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で７８：２２とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion other than making 78:22 with m ole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of Cr2O3 powder and Er2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００４８】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１６０％の伸びを示した。

[0048] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the160 % was shown under low stess.

【００４９】実施例１３

[0049] Working Example 13

原料粉末にZrO_2粉末とLa_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で６５：３５とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわか

In starting powder proportion other than making 65:35 with m ole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of ZrO2 powder and La2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo

った。

pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【0050】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度2mm／min 、スパン25mmの条件で、800℃、1000℃の空気中の場合は負荷速度2mm／min 、スパン100mmの条件で行った。測定された室温および800℃での引張強度の平均値を表1に示す。1000℃での引張試験では、この繊維は低応力下で160％の伸びを示した。

[0050] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the160 % was shown under low stess.

【0051】実施例14

[0051] Working Example 14

原料粉末にMnO粉末とGd_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で27：73とし、また回転ロールの周速度を1m／sec にした以外は実施例1と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Cu－Kα線を用いたX線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion was designated as 27:73 with mol e ratiomaking use of Mn O powder and Gd2 O3 powder, in addition other thandesignating perimeter velocity of roll as 1 m/sec , continuous fiber wasacquired with method which is similar to Working Example 1. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【0052】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度2mm／min 、スパン25mmの条件で、800℃、1000℃の空気中の場合は負荷速度2mm／min 、スパン100mmの条件で行った。測定された室温および800℃での引張強度の平均値を表1に示す。1000℃での引張試験では、この繊維は低応力下で170％の伸びを示した。

[0052] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the170 % was shown under low stess.

【0053】実施例15

[0053] Working Example 15

原料粉末にFe_2O_3粉末とSm_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で16．8：83．2とした以外は実施例1と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Cu－Kα線を用いたX線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion other than making 16.8:83.2 wit h mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of Fe2O3 powder and Sm2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【0054】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度2mm／min 、スパン25mmの条件で、800℃、1000℃の空気中の場合は負荷速度2mm／min 、スパン100mmの条件で行った。測定された室温および800℃での引張強度の平均値を表1に示す。1000℃での引張試験では、この繊維は低応力下で180％の伸びを示した。

[0054] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the180 % was shown under low stess.

【0055】実施例16

[0055] Working Example 16

原料粉末にGa_2O_3粉末とGd_2O_3粉末を用い、そ

In starting powder proportion other than making 69.2:30.8 wit

の混合比をモル比で６９．２：３０．８とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

h mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of Ga 2 O3 powder and Gd2 O3 powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００５６】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１７０％の伸びを示した。

[0056] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the170 % was shown under low stess.

【００５７】実施例１７

[0057] Working Example 17

原料粉末にGeO_2粉末とLa_2O_3粉末を用い、その混合比をモル比で４５．５：５４．５とし、また回転ロールの周速度を１．５ｍ／sec にした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion was designated as 45.5:54.5 with mole ratiomaking use of Ge O2 powder and La2 O3 powder, in addition other thandesignating perimeter velocity of roll as 1.5 m/sec , continuous fiber wasacquired with method which is similar to Working Example 1. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００５８】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１６０％の伸びを示した。

[0058] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the160 % was shown under low stess.

【００５９】実施例１８

[0059] Working Example 18

原料粉末にα－Al_2O_3粉末、Y_2O_3粉末及びMgO粉末を用い、その混合比をモル比で６６．３：３２．７：１とした以外は実施例１と同様の方法で連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Ｃｕ－Ｋα線を用いたＸ線回折によりブロードなハローパターンが示されたことにより、非晶質であることがわかった。

In starting powder proportion other than making 66.3:32.7:1 w ith mole ratio, thecontinuous fiber was acquired with method which is similar to Working Example 1 makinguse of - Al2O3 powder , Y2 O3 powder and MgO powder. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is a amorphous due to fact that broad halo pattern is shownby X-ray diffraction which uses CuK -line.

【００６０】また、この繊維の引張試験を、室温の場合は負荷速度２mm／min 、スパン２５mmの条件で、８００℃、１０００℃の空気中の場合は負荷速度２mm／min 、スパン１００mmの条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は低応力下で１９０％の伸びを示した。

[0060] In addition, tensile test of this fiber, in case of roomte mperature when withthe condition of load rate 2 mm/min and span 25 mm, it is in air of 800 °C and 1000 °C, it did with condition of load rate 2 mm/min and span 100 mm. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, as for this fiber extension of the190 % was shown

【0061】比較例1

原料にα－Al_2O_3粉末とZrO_2粉末を用い、その混合比をモル比で前者を６２、後者を３８とし、また回転ロールの周速度を０．５m／sec にした以外は実施例１と同様の方法で平均直径１５μmの連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Cu－Kα線を用いたX線回折によりブロードなハローパターンとシャープなピークが示されたことにより、非晶質相と結晶相が混在したものであることがわかった。

【0062】この繊維の室温および８００℃、１０００℃の空気中での引張試験を実施例１と同様の条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は脆性的に破断し、引張強度は０．３GPa であった。

【0063】比較例2

原料にα－Al_2O_3粉末、ZrO_2粉末、TiO_2を用い、その混合比をモル比で前者より４４．８，３７．９，１７．３とした以外は比較例１と同様の方法で平均直径１５μmの連続繊維を得た。得られた繊維の構造は、Cu－Kα線を用いたX線回折によりブロードなハローパターンとシャープなピークが示されたことにより、非晶質相と結晶相が混在したものであることがわかった。

【0064】この繊維の室温および８００℃、１０００℃の空気中での引張試験を実施例１と同様の条件で行った。測定された室温および８００℃での引張強度の平均値を表１に示す。１０００℃での引張試験では、この繊維は脆性的に破断し、引張強度は０．１GPa であった。

【0065】

under low stess.

[0061] Comparative Example 1

In starting material proportion former 62 and the latter werede signated as 38 with mole ratio making use of - Al_2O_3 powder and theZrO_2 powder, in addition other than designating perimeter velocity of roll asthe 0.5 m/sec , continuous fiber of average diameter 15 m was acquired with method which issimilar to Working Example 1. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is something where amorphous phase and crystal phase existtogether due to fact that broad halo pattern and sharp peak are shown by theX-ray diffraction which uses CuK -line.

[0062] Tensile test in air of room temperature and 800 °C and 1000 °C ofthis fiber was done with condition which is similar to Working Example 1. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, it broke this fiber brittle, tensile strengthwas 0.3 GPa .

[0063] Comparative Example 2

In starting material proportion with mole ratio from former oth er than makingthe 44.8,37.9,17.3, continuous fiber of average diameter 15 m was acquired with method which issimilar to Comparative Example 1 making use of - Al_2O_3 powder , ZrO_2 powder and TiO_2. as for construction of fiber which is acquired, itunderstood that it is something where amorphous phase and crystal phase existtogether due to fact that broad halo pattern and sharp peak are shown by theX-ray diffraction which uses CuK -line.

[0064] Tensile test in air of room temperature and 800 °C and 1000 °C ofthis fiber was done with condition which is similar to Working Example 1. mean value of tensile strength with room temperature and 800 °C which weremeasured is shown in Table 1. With tensile test with 1000 °C, it broke this fiber brittle, tensile strengthwas 0.1 GPa .

[0065]

【表１】

[Table 1]

		原料組成	ロール周速度	平均直径	引張強度 (GPa)	
			(m/s)	(μm)	室温	800℃
実施例	1	Al_2O_3/Y_2O_3	2	15	2.03	2.01
	2	Al_2O_3/Gd_2O_3	2	12	2.65	2.68
	3	Al_2O_3/La_2O_3	1	10	2.60	2.55
	4	Al_2O_3/Pr_6O_{11}	2	14	2.23	2.14
	5	Al_2O_3/Nd_2O_3	2	14	2.22	2.20
	6	Al_2O_3/Sm_2O_3	2	13	2.59	2.62
	7	Al_2O_3/Eu_2O_3	2	14	2.21	2.18
	8	Al_2O_3/Dy_2O_3	2	16	2.10	2.10
	9	Al_2O_3/Yb_2O_3	2	14	2.22	2.12
	10	Al_2O_3/Er_2O_3	2	15	2.16	2.10
	11	Cr_2O_3/Gd_2O_3	2	14	2.55	2.52
	12	Cr_2O_3/Er_2O_3	2	16	2.15	2.12
	13	ZrO_2/La_2O_3	2	14	2.28	2.00
	14	MnO/Gd_2O_3	1	15	2.30	2.02
	15	Fe_2O_3/Sm_2O_3	2	14	2.33	2.01
	16	Ga_2O_3/Gd_2O_3	2	16	2.27	2.00
	17	Ge_2O_3/La_2O_3	1.5	15	2.35	2.01
	18	$Al_2O_3/Y_2O_3/MgO$	2	14	2.30	2.00
比較例	1	Al_2O_3/ZrO_2	0.5	15	1.75	1.66
	2	$Al_2O_3/ZrO_2/TiO_2$	0.5	15	2.00	1.87

【００６６】

[0066]

【発明の効果】本発明によれば、室温から高温までの引張強度が大きく、粘性流動加工性を有し、断熱材、フィルタ材またはプラスチック、金属、セラミックス、コンクリート等の強化材等その他広範な用途に好適に使用することができる非晶質無機繊維が提供される。

[Effects of the Invention] According to this invention, tensile s trength to high temperature is large from the room temperature, possesses viscous flow dynamic fabricability, in addition amorphous inorganic fiber whichsuch as insulation can be used for ideal in broad application, filter or plastic , metal , ceramic and concrete or other reinforcement is offered.

【図面の簡単な説明】

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

【図１】図１は、本発明の非晶質無機繊維の製造に用いる回転ロールの形状の一例を示す図面である。

【図２】図２は、本発明の非晶質無機繊維の製造に用いる装置の機構の一例を示す図面である。

【符号の説明】

１…Ｗ電極

２…Ｃｕ製坩堝

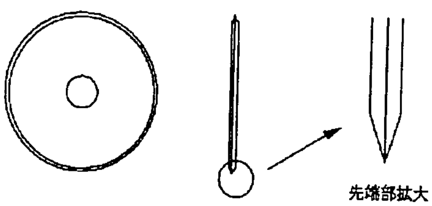
３…アーク

４…溶融液

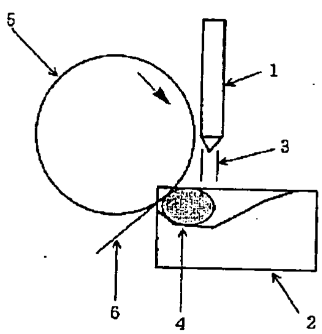
５…ロール

６…非晶質無機繊維

【図１】



【図２】



[Figure 1] Figure 1 is drawing which shows one example of geom etry of rollwhich is used for production of amorphous inorganic fiber of this invention.

[Figure 2] Figure 2 is drawing which shows one example of mech anism of equipmentwhich is used for production of amorphous inorganic fiber of this invention.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

1...W electrode

2... Cu make crucible

3... arc

4... molten liquid

5... roll

6... amorphous inorganic fiber

[Figure 1]

[Figure 2]